

SYCAT

– Software-Tools für die Produktionslogistik

Prof. Dr.-Ing. Hartmut F. Binner
Fachhochschule Hannover
Vorsitzender der REFA-AKIE-Regionalgruppe Hannover

1 Qualifizierte Wissensbereitstellung zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit



Der Erfolg der Umsetzung unternehmerischer Strategien zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit hängt in entscheidendem Maße vom *Informationsvorsprung* hinsichtlich Marktentwicklungen, Ressourcen, Verfügbarkeiten und Randbedingungen beim Ressourceneinsatz ab. Eine qualifizierte Wissensbereitstellung ist damit das entscheidende Strategieinstrument geworden, mit dem das Unternehmen den Informationsvorsprung erhält beziehungsweise sogar ausbauen kann. Diese Wissensbereitstellung beinhaltet, wie **Bild 1** zeigt, die Integration, den Austausch, die Bereitstellung, den Zugang und die Nutzung von Wissen. Die in **Bild 2** ausgeführten Thesen unterstützen diese Aussagen. Nach These 1 ist die Wettbewerbsfähigkeit am Markt nicht durch das angebotene Produkt gesichert, weil die Produktinnovationen von der Konkurrenz imitiert werden. Vielmehr wird nach These 2 die Wettbewerbsfähigkeit am Markt über das spezifische Produkt-Erstellungs-Know-how durchgesetzt. Begründet ist dies in der Minimierung beziehungsweise Optimierung des Auftragsabwicklungsprozesses aufgrund jahrzehntelanger Erfahrung, wobei sich im Regelfall das Wissen über diese optimalen Abläufe in den Köpfen der Mitarbeiter befindet und nicht irgendwo strukturiert hinterlegt ist. Beim Weggang oder Ausscheiden dieser Person tritt häufig ein Wissensverlust ein.

Folglich erhalten Informations- und Kommunikationssysteme als Verwalter und Verteiler dieses Wissens den absolut höchsten Stellenwert zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit im Unternehmen. Effektivität und Qualität der Informationsbereitstellung und -verarbeitung sind die Zielgrößen, an denen die Zielerreichung bei Installation derartiger Systeme gemessen wird.

Innerhalb des Unternehmens muß der Produktionsfaktor „Information“ für die Produktivität und Flexibilität der dort eingesetzten übrigen Produktionsfaktoren sorgen.

Erfahrungsgemäß gibt es hierbei allerdings Probleme bei der Einführung, weil eine anforderungsgerechte EDV-Werkzeugauswahl wegen der technischen, organisatorischen und zeitlichen Komplexität nur mit erheblichem finanziellen und personellen Aufwand durchgeführt werden kann. Der strategische Weg, also die globale Vorgehensweise zur Verwirklichung der unternehmerischen Zielsetzungen, erfolgt bei der Einführung von modernen Informations- und Kommunikationstechnologien über die Erstellung betriebsspezifischer CIM- und Logistik-Konzepte.

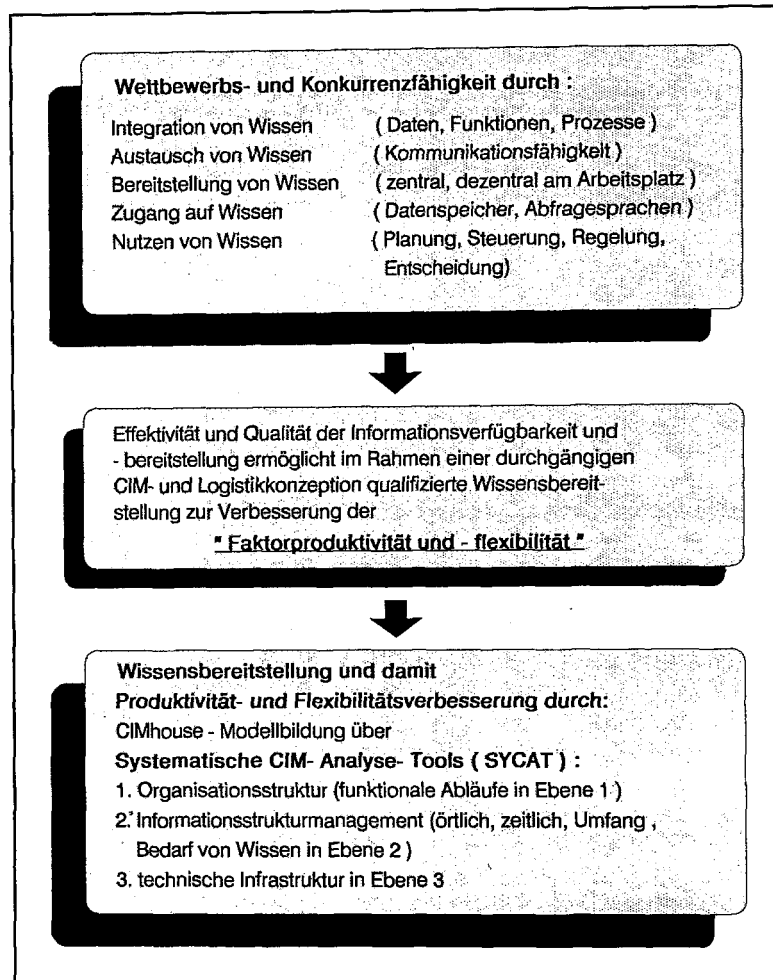


Bild 1: Qualifizierte Wissensbereitstellung als strategisches Instrument

2 Das „CIM-house-Modell“

Im folgenden wird eine rechnergestützte Planungssystematik innerhalb eines ganzheitlichen Unternehmensmodells – hier als „CIM-house-Modell“ bezeichnet – vorgestellt, die eine Gestaltung und Planung solcher betriebsspezifischer CIM- und Logistik-Systeme zum Inhalt hat.

Dieses CIM-house-Modell ist, wie **Bild 3** zeigt, in drei Stockwerke = Ebenen unterteilt, die ausgehend vom Erdgeschoß als Sockel innerhalb der Gesamtarchitektur bis hin zum Dachgeschoß eine durchgängige Gestaltungsmethodik besitzen, die gleichzeitig als Einführungsreihenfolge bei der CIM-Realisierung anzusehen ist.

Die *Ebene 1* umfaßt die Betriebsorganisation, unterteilt in Ablauf und Aufbauorganisation.

In *Ebene 2* sind die Daten und Informationen für die in Ebene 1 ablaufenden Aktivitäten und Prozesse beschrieben.

Ebene 3 beinhaltet die technologische EDV-Auswahl, also die Zuordnung der EDV-Werkzeuge zu den zu verarbeitenden Daten in Ebene 2 beziehungsweise zu den funktionalen Abläufen in Ebene 1.

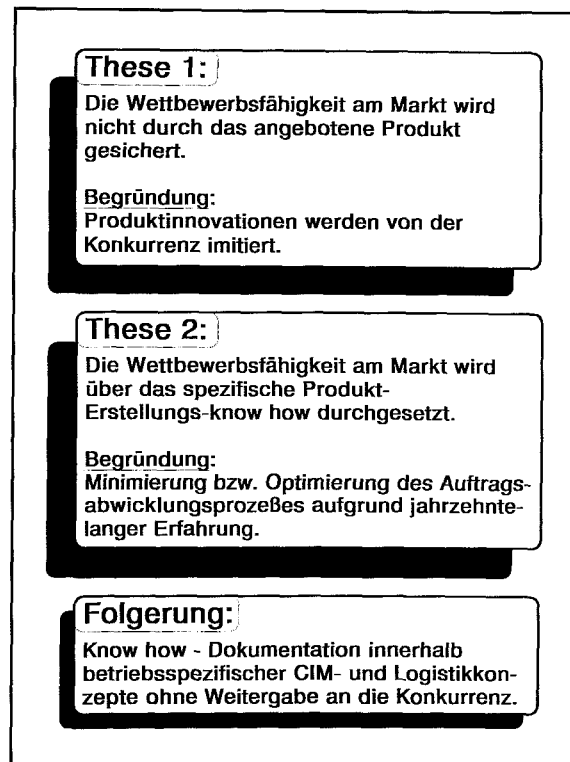


Bild 2: Thesen zur Wettbewerbsfähigkeit

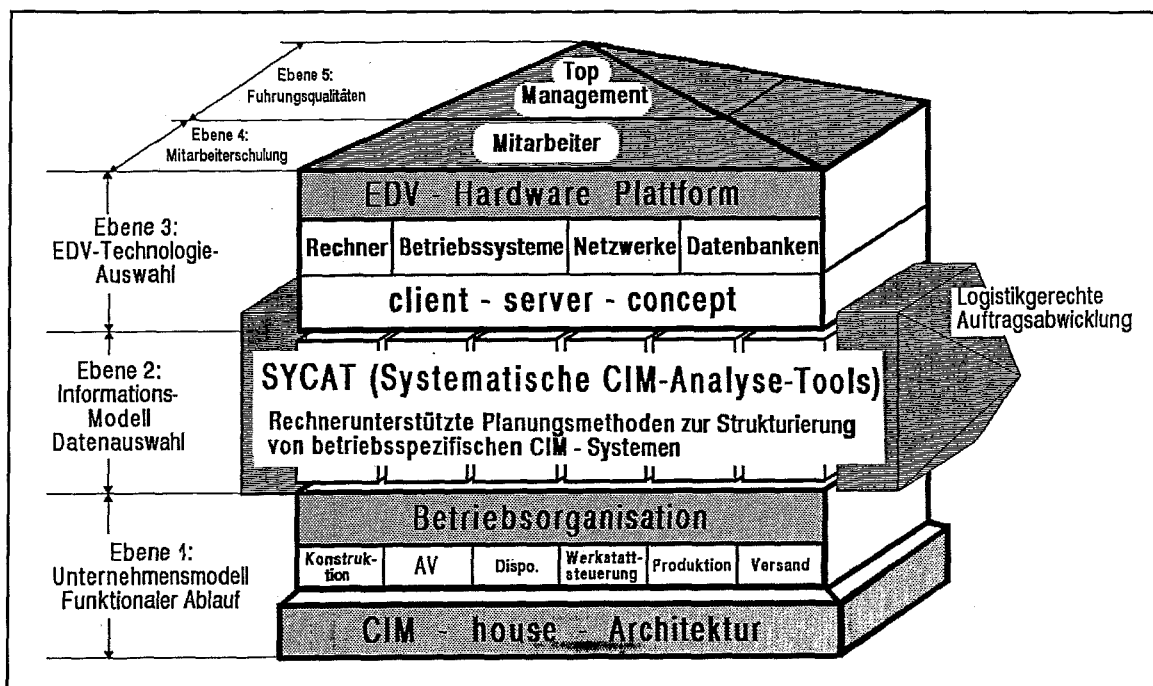


Bild 3: SYCAT-Tools innerhalb des CIM-house-Modells

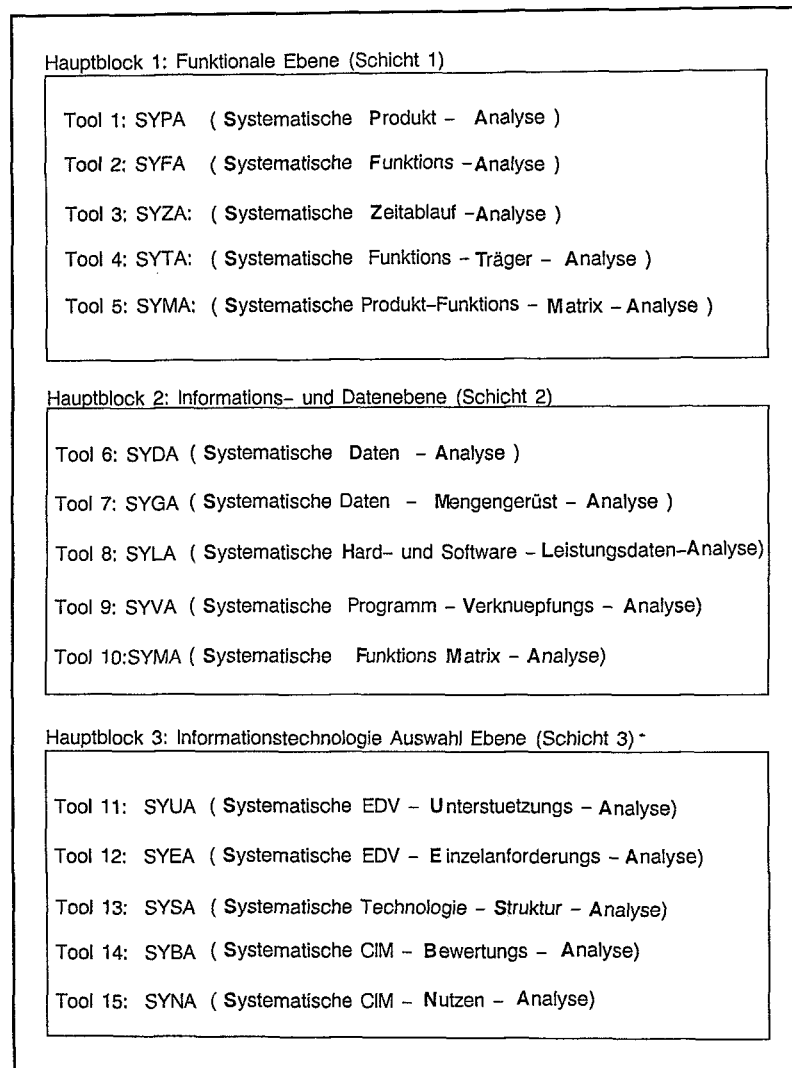


Bild 4: Systematische CIM-Analyse-Tools (SYCAT) zur Strukturierung offener CIM-System-Architekturen
(Das CIM-Referenz-Modell besteht aus drei Schichten mit den dazugehörigen Analyse- und Gestaltungs-Tools)

Die Ebenen 1 bis 3 beziehen sich somit auf die Planung und Gestaltung des CIM- und Logistik-konzeptes; die ebenfalls in Bild 3 dargestellten Ebenen 4 und 5 betreffen die Umsetzung durch die Mitarbeiter und Führungskräfte im Unternehmen.

3 Inhalt und Anwendung der Systematischen CIM-Analyse-Tools (SYCAT)

Für die Ebenen 1 bis 3 sind rechnerunterstützte „Systematische CIM-Analyse-Tools (SYCAT) entwickelt worden, die dem Anwender eine Hilfestellung bei der Formulierung seines betriebsspezifischen CIM-house-Modell bieten.

Das dazugehörige datenbankorientierte Programm läuft unter UNIX. Ein SYCAT-Prototyp wurde auf dem Hochschulstand der Niedersächsischen Universitäten während der CeBIT-Messe 1991 in Hannover vorgestellt. Die einzelnen Module sind in mehreren CIM-Projekten praxisnah getestet worden und haben dabei ihre Eignung unter Beweis gestellt.

In **Bild 4** sind diese einzelnen Tools abgebildet. Innerhalb der Betriebsorganisationsebene (*Ebene 1*) beziehen sich diese Tools auf die Analyse und Gestaltung der betrieblichen Aufgaben bei der Auftragsabwicklung innerhalb funktional übergreifender Prozeßketten. In *Ebene 2* werden die Tools für die systematische Analyse und Gestaltung des betrieblichen Informations- und Datenflusses innerhalb dieser funktionsübergreifenden Prozeßketten eingesetzt.

Die Tools in *Ebene 3* dienen der systematischen Analyse und Auswahl der einzusetzenden EDV- und CA-Komponenten für die Realisierung einer betriebsspezifischen integrierten Informationsverarbeitung. Im folgenden wird auf Inhalt und Anwendung der einzelnen Tools innerhalb der beschriebenen Ebenen näher eingegangen.

6

3.1 SYCAT für Ebene 1

3.1.1 SYPA (Systematische-Produkt-Analyse)

Es beginnt in Ebene 1 mit einer systematischen Produktanalyse (SYPA), mit der das Produktspektrum analysiert und in Einmalfertigung und Wiederholfertigung eingeteilt wird. Innerhalb der Wiederholfertigung können auch Varianten auftreten. Während bei der Einmalfertigung Termintreue und Qualität als oberste Zielgröße zur Erfüllung der Kundenanforderungen gelten, besitzt bei der Wiederholfertigung die Lieferfähigkeit und niedrige Bestände im Fertigwarenlager höchste Priorität. Der häufig sehr aufwendigen auftragsbezogenen Stammdatenerstellung, verbunden mit einer eigenen Projektorganisation bei der Einmalfertigung, stehen aktuelle Absatz- und Produktionsprogrammplanungen mit unveränderten Stammunterlagen bei der Wiederholfertigung entgegen. Während die optimale Losgröße beim Einzelfertiger kaum Beachtung findet, ist sie beim Programmfertiger eine wesentliche, häufig unveränderbare Vorgabegröße. Diese Strukturen müssen bei der Konzepterstellung von vornherein abgeklärt sein, um die jeweilige Ausprägung optimal gestalten zu können.

3.1.2 SYFA (Systematische Funktions-Analyse)

Die Modellaktivitäten innerhalb einer bereichs- oder funktionsübergreifenden Auftragsabwicklung sind als eigenes Tool in einem Funktionskatalog festgeschrieben, der in vier Detaillierungsgrade unterteilt ist. Der Anwender kann selbst entscheiden, welchen Genauigkeitsgrad er bei der Formulierung des Ist- und Soll-Zustandes für angemessen hält. In **Bild 5** ist ein Ausschnitt aus diesem Katalog, bezogen auf die Gesamt- und Teilauftragsbearbeitung mit Arbeitsplanerstellung und Fertigungsgrobterminierung, dargestellt.

3.1.3 SYZA (Systematische Zeitablauf-Analyse)

Ein Schwerpunkt in der ersten Ebene stellt die systematische Zeitablauf-Analyse (SYZA) dar. Hier werden die einzelnen Aktivitäten in ihrer zeitlichen Abhängigkeit im Sinne einer Prozeßkette abgebildet. Auf diese Darstellung wird im folgenden noch mehrfach Bezug genommen, da über die Prozeßkettenmodellierung die Optimierung der funktionalen Teilprozesse stattfindet und Unterschiede zwischen Ist- und Soll-Abläufen klar voneinander abzugrenzen sind.

Funktionsebene			
1	2	3	4
Funktionsbereich	Teilfunktionsbereich	Funktion	Beschreibung
Gesamt- und Teilauftragsbearbeitung mit Arbeitsplanerstellung und Fertigungs- und Montagegrobterminierung	Arbeitspläne aufbereiten, erstellen	4.1 Arbeitspläne aufbereiten, erstellen	1 Prüfen, ob APL vorhanden, EDV
			2 Prüfen, ob APL vorhanden, manuell
			3 Vorhandene APL überprüfen und ggf. ergänzen
			4 Arbeitspläne neu anlegen
			5 Arbeitsplatz und Betriebsmittelzuordnung vornehmen
			6 Werkzeuge und Vorrichtungen zuordnen
			7 Vorgeben- bzw. Richtzellen ermitteln
			8 Montagepläne überprüfen bzw. erstellen
			9 Auftragsneutrale Stammdaten: Arbeitsplätze erstellen
			10 Auftragsneutrale Stammdaten: Arbeitsplätze pflegen und bereinigen
	Kapazitätsbedarf ermitteln, Grobterminierung	4.2 Kapazitätsbedarf ermitteln	1 Kapazitätsbedarf der Teilaufträge je Arbeitsplatz ermitteln
			2 Teilauftragsbestandsdatei führen (EDV)
		4.3 Kapazitätsbelastung je Fertigungsbereich	1 Grobeinlastung der Teilaufträge je Fertigungsbereich
			2 wie 1 für Montagebereich
		4.4 Kapazitätsbelastungsabgleich	1 Belastungsabgleich je Fertigungsbereich vornehmen - manuell -
			2 wie 1 - EDV -
	4.5 Grobterminierung der Teilaufträge nach Fertigungs- bereichen und Montage- bereichen		3 Auslastung je Fertigungsbereich ermitteln
			4 Auslastung je Montagebereich
			1 Ecktermine setzen - manuell -
			2 Fertigungs- und Montage- DLZ bestimmen - manuell -
			3 Interne Termingespräche führen
			4 EDV-gestützte Fertigungs- und montagespezifische Terminierung mit Hilfe von Stammdaten einer minimierten Teilauftragsbestandsverwaltung
			5 Ablage der Fertigungs-Unterlagen in Teilauftragsmappe, Terminreiter setzen

Bild 5: Systematische Funktionsanalyse (SYFA) mit Hilfe des 4-Ebenen-Funktions-Modells

3.1.4 SYTA (Systematische Funktions-Träger-Analyse)

Im Anschluß an SYZA erfolgt die Erfassung und Zuordnung der Funktionsträger, die in den einzelnen Funktionsbereichen, wie sie die Zeitgrafabbildung des SYZA-Tools verdeutlicht, ihre Aufgaben erledigen. **Bild 6** zeigt eine Prozeßkettendarstellung am Beispiel der Produktentwicklung. Den dort genannten Meßpunkten können die Mitarbeiter beispielsweise zum Zwecke der Personalbedarfsplanung zugeordnet werden.

3.1.5 SYMA (Systematische Produkt-Funktions-Matrix-Analyse)

Die systematische Produkt-Funktions-Matrix schließt die Beschreibung der funktionalen Abläufe in der Ebene 1 ab. Sie nimmt Bezug auf den Funktionskatalog mit den vier Detaillierungsgraden (SYFA) und zeigt jetzt produkt- und funktionsübergreifend die Kompetenz und Verantwortungsabgrenzung der Funktionsträger im Ist- oder Soll-Konzept. Die Gesamtheit der Aussagen erläutert sehr anschaulich, welche Funktionen oder Teilfunktionen von welchen Mitarbeitern bei welchen Produkten wahrgenommen werden und welche Überschneidungen oder Lücken dabei im Ablauf auftreten. Diese Erkenntnisse sind Grundlage für die bereits angesprochene Prozeßkettenmodellierung im Soll-Konzept. Die Zuordnung der anforderungsgerecht auszuwählenden EDV-Werkzeuge zu dieser Darstellung wird in Ebene 3 im SYUA (Systematische EDV-Unterstützungs-Analyse)-Tool vorgenommen.

6

3.2 SYCAT (Systematische CIM-Analyse-Tools) für Ebene 2

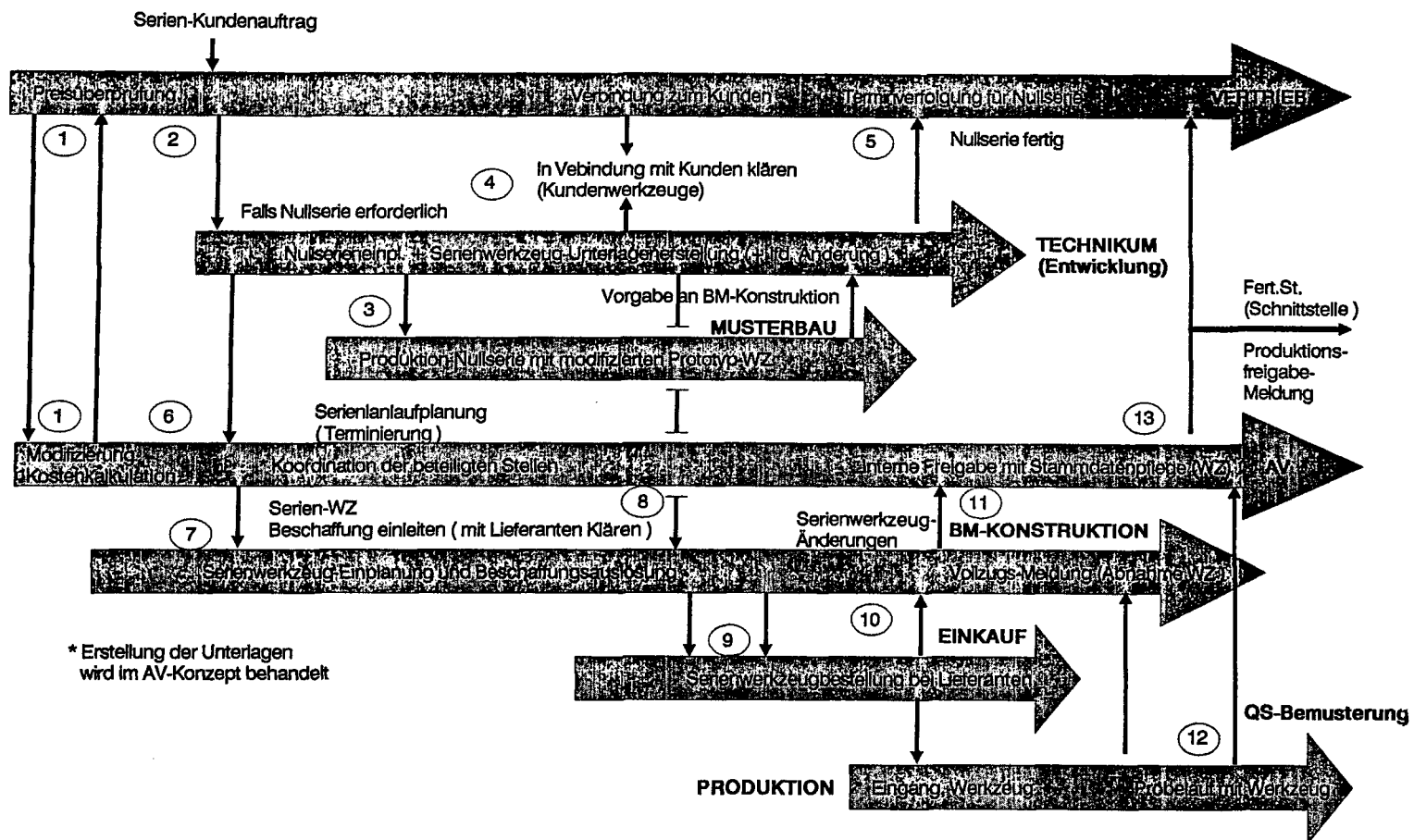
In der Ebene 2 des CIM-house-Modells geht es bei den hier zugeordneten systematischen CIM-Analyse-Tools darum, eine *umfassende Beschreibung der Verknüpfungen aller im Unternehmen ablaufenden Datenflüsse* mit ihren entsprechenden Datenträgern und Programmteilen vorzunehmen.

3.2.1 SYDA (Systematische Daten-Analyse)

Dieses Analyse-Tool ist für das Lösen der vorher beschriebenen Aufgaben von besonders großer Bedeutung, weil in dieser systematischen Daten-Analyse alle umlaufenden Daten vollständig in einer Matrix erfaßt und dargestellt werden (**Bild 7**).

Die vollständige Durchführung der SYDA-Analyse gibt Antwort auf viele Informations- oder datentechnische Fragen, beispielsweise

- Welche Daten werden im Prozeß verwendet, beziehungsweise benötigt?
- Wie sind diese Daten definiert?
- In welchen Datenträgern sind sie enthalten?
- Wer ist für die Erstellung verantwortlich?
- Wie werden diese Daten an den einzelnen Funktionsbereichen gehandelt?
- Wer ist für die Dateneingabe oder Behandlung im jeweiligen Funktionsbereich verantwortlich?
- Sind die betrachteten Daten Stamm- oder Bewegungsdaten?
- Welche Belege und Bildschirmausdrucke sind mit welchen Daten im Einsatz?
- Wie erfolgt die Dateneingabe und -darstellung auf diesen Datenträgern?
- In welcher Form werden die Daten ein- oder vorgegeben?
- Welche Datenträger oder EDV-Anzeigen enthalten die Rückmeldedaten?
- Wie sind die Daten darauf dargestellt?
- Welcher Datenart ist das betrachtete Rückmeldedatum zuzuordnen.
- Wer erhält die Rückmeldung?
- Wann erfolgt die Rückmeldung?



Lfd.-Nr.	Datenbezeichnung	Daten-träger	Arbeitszeitsammler (prod.)																				Feld-aufbau	
			00E-Protokoll je Mitarbeiter	Auftragsliste (Buch)	Angebotsliste (Buch)	Terminverzugliste	Auftragsvorrat	Auftragsstichtagsübersicht	Angebotsstichtagsübersicht	SOLL-IST-Zeitvergleich	Übergangszellenübersicht	Auskunft Auftragsbestand	Auftrags SOLL-IST-Vergleich (Detail)	SOLL-IST-Kostenvergleich	Auftragsstatistik nach Kunden	Techn. Auswertung	Stellen	Art						
	Lfd.-Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Meßpunkt d. SOLL-Ablaufs																							
	Beleg																							
	EDV / manuell																							
	Produktgruppe																							
1	Wst.-Nr.				X	X	X		X	X	X		X	X	X							6	N	
2	Kunden-Lieferschein-Nr.																					10	N	
3	Kunde				X	X	X		X	X			X	X	X		X					28	A	
4	Kundenadresse				X	X	X		X				X				X					3x28	A	
5	Bemerkung z. Kunden				X	X	X		X				X				X					28	A	
6	Datum d. Maschineninstand				X	X	X		X	X	X		X									6	A	
7	Fabrikat				X	X	X		X	X	X		X	X	X							15	A	
8	Typ				X	X	X		X	X	X		X	X	X							12	A	
9	Nr.				X	X	X		X	X	X		X	X	X							8	A	
10	Baugröße																					6	A	
11	Volt																					5	N	
12	Amp.																					5	A	
13	Lfr./Err. Volt																					5	N	
14	Lfr./Err. Ampere																					5	A	
15	kW				X	X	X		X	X	X		X	X	X							4	N	
16	U/min																					5	N	
17	mm/s																					22	N	
18	Frequenz																					3	N	
19	cosinus																					1,2	N	
20	Schutzart																					4	A	
21	Iso-Klasse																					1	A	
22	L-Klasse																					3	N	
23	Bauform																					4	A	
24	Int.-Nr.				X	X	X		X	X			X	X	X							5	N	
25	Text																					28	A	
26	Besonderheiten												X				X					28	A	
27	Kundenwunschtermin				X	X	X				X		X									8	A	
28	Befundtermin																					8	A	
29	Reparaturtermin mech.																					8	A	
30	- " - elektr.																					6	A	
31	Liefertermin					X				X	X											8	A	
32	Reizzeit elektr. Befund																					2,1	N	
33	- " - mech. Befund																					2,1	N	
34	Kunden-Nr.				X	X	X								X				X			6	A	
35	Auftrag-Bearbeiter (Name)																					10	A	
36	- " - (TEL)																					13	A	
37	Auftrag-Reparaturtermin								X													6	A	
38	Vertrieb																					3	A	
39	Vertrieb-Bearbeiter																					10	A	
40	- " -																					13	A	

Bild 7: Systematische Datenfluß-Analyse (SYDA)

Aus diesen Ergebnissen lassen sich eine ganze Anzahl bestehender informeller Schwachstellen ableiten. So ist zum Beispiel zu erkennen, wie oft ein bestimmtes Datum im Prozeß manuell erfaßt oder verwendet wird und welcher Kostenaufwand dafür zu treiben ist.

In der Matrix selber sind noch Spalten für die Meßpunktzuordnung auf den Zeitgrafen (SYZA), der Produkt- beziehungsweise Produktgruppenhinweis (SYPA) und die Art des Datenträgers angegeben. Weiterhin wird der Feldaufbau pro Datum, das heißt die Stellenzahl genannt. Ebenso könnte noch eine Zuordnung dieser Daten zu den vorhandenen EDV-Programmen erfolgen.

3.2.2 SYGA (Systematische Mengen-Gerüst-Analyse)

Für die richtige Bemessung der technischen Leistung und zur groben Abschätzung der Peripheriespeichergößen ist es erforderlich, ein Datenmengengerüst zu erstellen, in dem die zu verarbeitenden Datenmengen in den einzelnen Funktionsbereichen zu spezifizieren sind. Die Bestimmung der dazu erforderlichen Datenmengen wird durch das SYGA-Tool vorgenommen. Dabei wird diese Analyse durch eine systematische Hardware- und Software-Leistungs-Daten-Analyse (SYLA) unterstützt.

3.2.3 SYLA (Systematische Hardware- und Software-Leistungs-Daten-Analyse)

Die Einbindung der bestehenden EDV-Landschaft in Form einer Leistungsdatenzusammenstellung mit Angaben der Haupt- und Peripheriespeicherkapazität, den eingesetzten Betriebssystemen und den Rechnerstandorten erfolgt über das SYLA-Tool. Bei Bedarf können die mit Hilfe von SYDA ermittelten Daten den zur Zeit verwendeten Programmen zugeordnet werden. Die genaue Untersuchung über die datenmäßige Verknüpfung der Programme erfolgt mit dem nachfolgend beschriebenen Werkzeug.

3.2.4 SYVA (Systematische Programm-Verknüpfungs-Analyse)

Die Kenntnisse, inwieweit die vorhandenen Programme miteinander kommunizieren, ist über die Systematische Programm-Verknüpfungs-Analyse (SYVA) zu erhalten. Hierbei werden die Programmschnittstellen offengelegt. Unterschieden ist nach Daten-In- und Output. Auch die Form des Datenaustausches wird mit festgelegt. Auf die weitergehende datentechnische Zuordnung bis auf das einzelne Datum wurde bereits unter SYDA hingewiesen.

3.2.5 SYMA (Systematische Funktionsmatrix-Analyse)

Die Ergebnisse dieser Analysen und Auswertungen werden wieder in der bereits unter Ebene 1 beschriebenen systematischen Produkt-Funktions-Analyse-Matrix dargestellt (**Bild 8**). Es ergibt sich eine direkte Verbindung zwischen Produkt, Funktion, beziehungsweise Teilfunktion, Funktionsträger, verwendeten Daten, eingesetzten Programmen und zeigt somit den softwarebezogenen EDV-Abdeckungsgrad innerhalb der Funktionserledigung an. Funktionale Abläufe werden dadurch mit den vorhandenen oder geplanten Informationsflüssen beziehungsweise Datenprogrammen verknüpft.

3.3 Systematische CIM-Analyse-Tools für Ebene 3

In der Ebene 3 des CIM-house-Modells werden jetzt die Werkzeuge angesprochen, die für die *Analyse und Auswahl der EDV-Technologie* eingesetzt werden. Die strategische Zielsetzung war es, eine einheitliche, durchgängige und integrationsfähige Systemlandschaft mit organisatorischer (Ebene 1) und datentechnischer (Ebene 2) Funktionsintegration zu schaffen. In Ebene 3 soll jetzt die eigentliche EDV-technologische Betrachtung einsetzen, die diese Zielsetzung hardware- und softwaremäßig umsetzt.

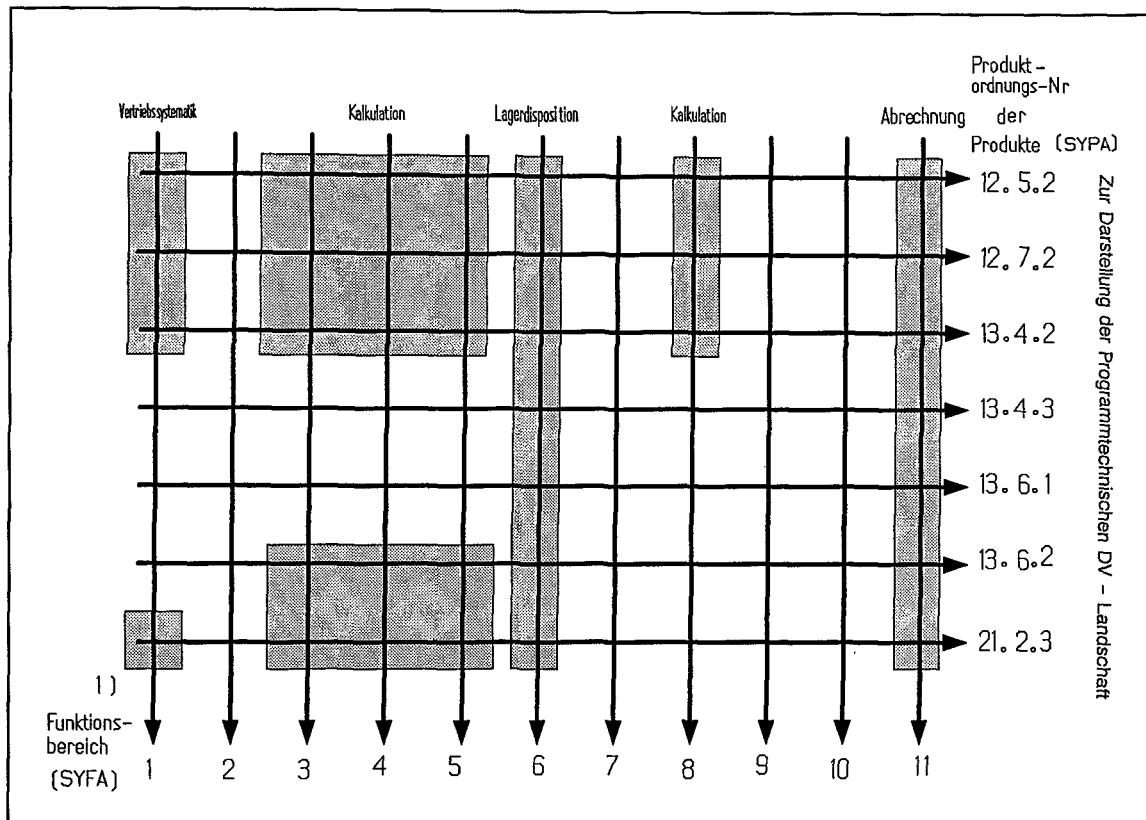


Bild 8: Systematische Produkt-Funktions-Matrix-Analyse (SYMA) zur Darstellung der programntechnischen DV-Landschaft

3.3.1 SYUA (Systematische EDV-Unterstützungs-Analyse)

Als erstes Werkzeug wird auf die bereits angesprochene systematische EDV-Unterstützungs-Analyse zurückgegriffen. Wie **Bild 9** zeigt, werden dazu die vorhandenen oder geplanten EDV-Anwendungen beziehungsweise Programme mit dem aus Ebene 1 bekannten SYFA-Tool (Systematische Funktions-Analyse) verknüpft. Da diese Funktionsbeschreibungen wiederum in der grafischen Prozeßkettendarstellung Verwendung findet, läßt sich jetzt also im einzelnen festlegen, welche Aufgaben softwaremäßig von den einzelnen Funktionsträgern in den einzelnen Funktionsbereichen mit welchen EDV-Hilfsmitteln gelöst werden sollen.

3.3.2 SYEA (Systematische EDV-Einzelanforderungs-Analyse)

Die aus der oben beschriebenen EDV-Anwendung funktionsbezogen resultierenden Einzelanforderungen unterscheiden sich, wie **Bild 10** zeigt, nach

- allgemeinen Anforderungen,
- Funktionsunterstützungs-Anforderungen,
- Schnittstellen-Anforderungen,
- Dialog-Anforderungen und
- Auswerte-Anforderungen.

Funktionsebene				Produkte			
1	2	3	4	1	2	3	4
Funktionsbereich	Teilfunktionsbereich	Funktion	Beschreibung	1	2	3	4
Gesamt- und Teilauftragsbearbeitung mit Arbeitsplanerstellung und Fertigungs- u. Montagegrobterminierung	Arbeitspläne aufbereiten, erstellen	4.1 Arbeitspläne aufbereiten, erstellen	1 Prüfen, ob APL vorhanden, EDV	1	E21		
			2 Prüfen, ob APL vorhanden, manuell	2			
			3 Verarbeiten APL, Überprüfen und ggf. ergänzen	3	E21		
			4 Arbeitspläne neu anlegen	4	E21		
			5 Arbeitsplatz und Bearbeitungsanweisung übernehmen	5			
			6 Werkzeuge und Vorrichtungen ausleihen	6			
			7 Verschleiß- bzw. Rüstzeiten ermitteln	7	E21		
			8 Montagepläne überprüfen bzw. erstellen	8			
			9 Auftragsursache Stammdaten: Arbeitsplätze erstellen	9	E21		
			10 Auftragsursache Stammdaten: Arbeitsplätze pflegen und beinhalten	10	E21		
	Kapazitätsbedarf ermitteln, Grobterminierung	4.2 Kapazitätsbedarf ermitteln	1 Kapazitätsbedarf der Teilaufträge je Arbeitsplatz ermitteln	11			
			2 Teilauftragsbestandsdaten EDV (EDV)	12			
		4.3 Kapazitätsbelastung je Fertigungsbereich	1 Gesamtbelastung der Teilaufträge je Fertigungsbereich	13			
			2 wie 1 für Montagebereich	14			
		4.4 Kapazitätsbelastungsangleich	1 Belastungsangleich je Fertigungsbereich vornehmen - manuell -	15			
			2 wie 1 - EDV -	16			
			3 Auslastung je Fertigungsbereich ermitteln	17			
			4 Auslastung je Montagebereich	18			
				19			
		4.5 Grobterminierung der Teilaufträge nach Fertigungsbereichen und Montagebereichen	1 Sichteintrag setzen - manuell -	20			
			2 Fertigungs- und Montage- DLZ bestimmen - manuell -	21			
			3 interne Terminvorgabe EDV	22			
			4 EDV-gestützte Fertigungs- und Montagebereichs- Termin- und Kapazitätsplanung mit dem Ergebnis einer synchronisierten Teilauftragsbestandsverwaltung	23			
			5 Abgabe der Fertigungs-Unterlagen an Teilauftragsgruppen, Terminplan setzen	24			
				25			

- 1) Produktordnungs-Nr.
 2) DV-Verfahrens-Nr.
 3) 4-Ebenen-Funktionsmodell



Keine EDV-Unterstützung vorhanden

Bild 9: Systematische EDV-Unterstützungs-Analyse (SYUA)

– Am Beispiel des Funktionsbereiches 4 „Gesamt- und Teilauftragsbearbeitung mit Arbeitsplanerstellung und Fertigungs- und Montagegrobterminierung“ wird produktspezifisch geprüft, ob für die als schraffierte Flächen gekennzeichneten Felder eine EDV-Unterstützung sinnvoll ist.

Hierfür existiert zusätzlich noch ein Programmdetail-Anforderungskatalog, in dem eine große Anzahl von Einzelanforderungen für die einzelnen Programm-Module aufgelistet sind. Diese Vorgaben gehen mit in die nachfolgend angesprochene Lastenhefterstellung ein.

Gr.	Kriterium	Einzelanforderungen (Beispiele)
1	Allgemeine Anforderungen	<ul style="list-style-type: none"> - Integrierte Textverarbeitung mit Textbausteinen - Layoutgestaltung für Druckausgaben (Anwenderspez. Formulare) - Datensicherungskonzept (integrierte Sicherungsfunktion) - Direkter Datenzugriff über Match -Code (Suchfunktionen) - Entscheidungstabellentechnik (Regeln definierbar) - Mehrfachdruck aller Druckausgaben - Anwahl von mehreren Druckern - Bedienerführung, Hilfesystem, Profimode - Grafikdarstellungen (Arbeitsvorrat, Kapazitäten, etc.)
Funktionsbereich ¹⁾ Vertrieb / Marketing / Angebotsbearbeitung		
2	Funktionsunterstützung	<ul style="list-style-type: none"> - Angebotserfassung - Überwachung der Angebote - Übernahme von Angeboten zu Aufträgen - Angebotsschreiben erstellen - Zugriff auf Vergleichskalkulationen - Fortschreibung korrigierter Planwerte
3	Programmschnittstellen	<ul style="list-style-type: none"> - Zu Vorkalkulationssystemen - Zu Marktdatenbankauskünften - Zu Kundendatei - Zu Termin und Kapazitätsbaustein
4	Dialogabfragen	<ul style="list-style-type: none"> - Angebotsbestand - Auftragsbestand - Aufträge je Kunde - Lieferrückstände
5	Auswertungen	<ul style="list-style-type: none"> - Kundenliste - ABC-Analyse über Aufträge / Kunden - Umstand je Produktgruppe - Ergebnis je Kunde - Gegenüberstellung Angebot / Aufträge (Angebotserfolg)

Bild 10: Systematische EDV-Einzelanforderungs-Analyse (SYEA)

3.3.3 SYSA (Systematische EDV-Technologie-Struktur-Analyse)

Das sich anschließende SYSA-Tool soll mit den Kenntnissen der benötigten Rechnerleistung und Speicherkapazitäten aus Ebene 2 das anforderungsgerechte EDV-Rahmenkonzept mit Hardware- und Netzkomponenten entwickeln. **Bild 11** zeigt, wie mit Hilfe der SYSA-Tabelle die Zuordnung zwischen Hardware- und CA-Komponenten vorgenommen wird. Die dabei vorgenommene EDV-technische Strukturierung bezieht sich einmal auf die Gesamtstruktur der Datenverarbeitung, also auf den zentralen, hierarchischen, oder vernetzten dezentralen Rechnereinsatz. Weiterhin wird der Aufbau zentral nutzbarer Komponenten, wie zum Beispiel Datenbanken, Ablagesysteme oder sonstige Kommunikationseinheiten im Rahmen einer Client-Server-Architektur mit eingebunden. Auch wenn der Gesichtspunkt einer offenen Systemlösung im Vordergrund steht, ist auf bestehende EDV-Plattformen Rücksicht zu nehmen.

Konzept \ CA - Komponenten	CAD	CAO	CAP	CAQ	PPS	BDE
① HOST- bzw. MDT-Ebene						
HOST		X				
zentrale Datenbank		X	X	X	X	X
verteilte Datenbank						
dezentrale EDV-Leistung (MDT)			MDT	MDT	MDT	MDT
② HOST- bzw. MDT-Leitrechnerverbindung						
LAN / Datenverbundsystem (DVS)		X				
direkte Verbindung zum HOST						
stand-alone (MDT)			MDT	MDT	MDT	MDT
③ Leitreechner-Ebene						
Leitrechner	X	X				
LAN-Server						
④ HOST- oder Leitreechnerverbindungen der Arbeitsstationen						
LAN mit verteilter Datenbank	X					
LAN mit verteilten CA-Funktionen						
direkte Verbindung zum Leitreechner/MDT		X	MDT	MDT	MDT	MDT
direkte Verbindung zum HOST						
⑤ Arbeitsstationen						
Terminal, bereichsweise dezentral						X
Terminal am Arbeitsplatz	X	X	X	X	X	
PC (vernetzt oder stand-alone)				LAN		
WS	X					
MDE						
⑥ Datenerfassung						
Online	X	X	X	X	X	
Offline						
Barcode				X		X
Halbautomatisch						
Vollautomatisch						

Bild 11: Systematische EDV-Technologie-Struktur-Analyse (SYSA)
– EDV-Rahmenkonzept mit Soll-Hardware und Netzkomponenten

Die endgültige EDV-Lösung hängt vom angestrebten Integrationsgrad sowie den Kopplungsmöglichkeiten und den damit zu realisierenden Kopplungsbausteinen ab. Dieser letzte Schritt sollte allerdings zusammen mit dem EDV-Anbieter erarbeitet werden, der nach der Phase der Angebotseinholung und Bewertung für die Realisierung dieser Lösung ausgewählt wird. Hierfür wäre es erforderlich, die Ergebnisse der bisherigen Analyse und Gestaltungsüberlegungen in Form eines betriebsspezifischen Anforderungsprofils zu formulieren und dies den EDV-Anbietern als Lastenheft für die Erarbeitung ihrer Angebote zur Verfügung zu stellen. **Bild 12** zeigt beispielhaft den Aufbau eines solchen Lastenheftes – auch in diesem Falle nach der bereits bekannten CIM-house-Gliederung in 3 Ebenen unterteilt. Verwendung finden dabei die Erkenntnisse aus der systematischen EDV-Einzelanforderungs-Analyse (SYEA), wobei die Summe der dort erarbeiteten Anforderungen das gesuchte betriebsspezifische Anforderungsprofil ergibt.

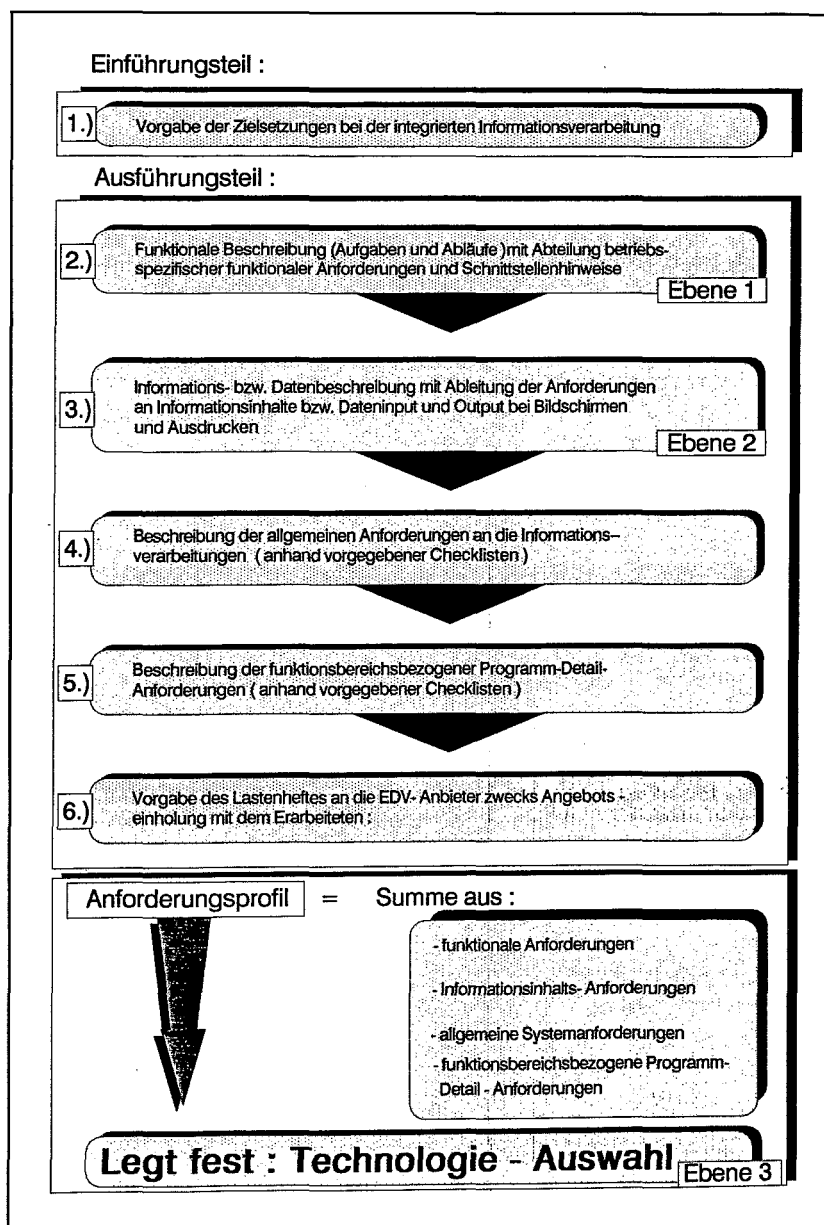


Bild 12: Vorgabe der Anforderungen bei der EDV-Lastenhefterstellung

Das Ergebnis der bis zu dieser Stelle angestellten Überlegungen läßt sich wieder mit Hilfe des bereits bekannten SYMA-Werkzeuges, das heißt in einer Produkt-Funktions-Matrix grafisch abbilden.

Hier ist eine klare Zuordnung der EDV-Aufgaben innerhalb der Funktionsbereiche und Produktgruppen mit den dazugehörigen Programmen und der anzuschaffenden Hardware vorgenommen; falls nötig, auch mit Hinweis auf die einzusetzenden Mitarbeiter.

3.3.4 SYBA (Systematische CIM-Projekt-Bewertungs-Analyse)

Unabhängig von der Lastenhefterstellung gehört zur vollständigen Planung und Gestaltung eines betriebsspezifischen CIM- und Logistik-Konzeptes auch die Durchführung einer Kosten-Nutzen-Analyse. Grundlage ist dafür die Ermittlung aller Aufwendungen, die im Zusammenhang mit der Realisierung eines solchen Projektes stehen, also neben den einmaligen Investitionskosten auch alle laufenden Kosten für Wartung, Schulung, Projektmanagement, externe Beratung oder für Fehlerbeseitigungen. Die dazu notwendigen Zahlen sind von den EDV-Anbietern verbindlich einzuholen.

3.3.5 SYNA (Systematische CIM-Nutzen-Analyse)

Das letzte hier behandelte rechnerunterstützte Werkzeug soll nun den Nutzen und die Amortisation des mit Hilfe der vorher beschriebenen CIM-Analyse-Tools entwickelten CIM- und Logistik-Konzeptes über eine beispielhafte Modellrechnung, wie sie **Bild 13** darstellt, aufzeigen. Auch die Einsparungszielgrößen werden dabei noch einmal fixiert.

Dem Management wird damit verdeutlicht, wie hoch das Rationalisierungspotential bei der betriebs-spezifisch konzipierten CIM-Lösung aussieht. Als zweckmäßig hat sich herausgestellt, über eine Risiko-Analyse die beabsichtigten Investitionen zu überprüfen.

4 Resümee

Die hier vorgestellten Analyse-Tools erlauben im Rahmen eines ganzheitlichen Referenz-Unternehmensmodells branchen- und technisch unabhängig die Planung und Gestaltung eines betriebsspezifischen CIM- und Logistikkonzeptes. Nach einer funktionalen Beschreibung der Prozeßabläufe in Ebene 1 und der Vorgabe der Datenbereitstellungsanforderungen in Ebene 2 erfolgt eine system-neutrale technische EDV-Konfigurationsauswahl in Ebene 3. Durch die methodische Einbindung in das CIM-house-Modell wird der Erstellungsaufwand des CIM- und Logistik-Konzeptes mit Hilfe der als CASE-TOOL realisierten SYCAT-Werkzeuge erheblich erleichtert. Die dabei vorgegebene Einsatz-Reihenfolge schafft die Voraussetzung für eine integrierte, durchgängige Lösung. Für die Einführung eines solchen Konzeptes ist es jetzt allerdings sehr wichtig, die aus dem Einsatz dieser EDV-Werkzeuge resultierenden Veränderungen und neuen Anforderungen an das Management und an die Mitarbeiter zu erkennen.

Wie bereits bei der Einleitung in Bild 2 im Dach des CIM-houses angedeutet, hängt hiervon letztendlich der Erfolg der Realisierung ab. Das Management muß in der Lage sein, über eine kooperative Zusammenarbeit die Akzeptanz bei den Mitarbeitern zu erzeugen, damit diese motiviert mit Hilfe der modernen Technologie ihre Arbeit ausführen. Dazu gehört es, Ängste abzubauen und Isolierungen am Arbeitsplatz zu vermeiden. Die Mitarbeiter sind informationsmäßig in die Planung und Gestaltung des CIM-Konzeptes mit einzubeziehen. Allerdings muß auch eine Rückkopplung zum Vorgesetzten vorhanden sein, um Mitarbeiter-Probleme rasch zu erkennen. Der Mitarbeiter wiederum muß die notwendige Qualifikation erhalten, um die neuen Werkzeuge anforderungsgerecht einzusetzen. Diese Qualifikation soll gleichzeitig die notwendige Disziplin garantieren, die beispielsweise bei der Datenbereitstellung und Verarbeitung erforderlich ist, um den angestrebten Nutzen tatsächlich zu erreichen.

Bereich	Beispiele für Einsparungen durch		Einsparungszielgröße	Einsparung % DM p.a.	
Materialwirtschaft (Bestand)	1.1	Einsparung im Wareneingangslager	Lagerbestand		
	1.2	Einsparungen im Produktionsbereich	Umlaufvermögen		
	1.3	Einsparungen im Fertigwarenlager	Lagerbestand		
	1.4	Durchlaufzeitverkürzungen	Umlaufvermögen		
		Einsparung			
Produktion	2.1	Rüstkostenreduzierung	Rüstzeiten		
	2.2	Erhöhung der Maschinenauslastung	Nutzungszeit		
	2.3	Einsparung von manuellen Aufschreibungen und Auswertungen	Personalkapazität		
	2.4	Entfall v. Wartezeiten, Sucherei durch bessere Vorgaben bei d. Steuerung	Personalkapazität		
	2.5	Abbau von Überstunden	Personalkapazität		
		Einsparung			
Steuerung	3.1	Personaleinsparungen in der Steuerung	Personalkapazität		
	3.2	Mehr Umsatz durch kostengünstigere Koordination	Umsatz		
	3.3	Reduzierung von Gemeinkosten	Fertigungs-Gemeinkosten		
	3.4	Reduzierung von Ausschuß- und Nacharbeitskosten	Ausschuß / Nacharbeit Wagnisse		
		Einsparung			
Dispositive Bereiche	4.1	Reduz. d. Auftragsabwicklungsaufwandes im Vertrieb, Planung und Steuerung	Gehaltskosten		
	4.2	Vermeidung von Doppeltätigkeiten und Abstimmungsverlusten	Gehaltskosten		
	4.3	Erhöhung der Lieferbereitschaft, Termintreue	Mehrumsatz		
	4.4	Verringerung der Einkaufsfehllieferungen	Wagnisse		
	4.5	Einsparungen durch aktuelle Datenbereitstellung u. Auswertung u. bessere Entscheidungen	Zusatzkosten		
		Einsparungen Dispositive Bereiche			
Gesamteinsparung					

Bild 13: Systematische CIM-Nutzen-Analyse (SYNA)

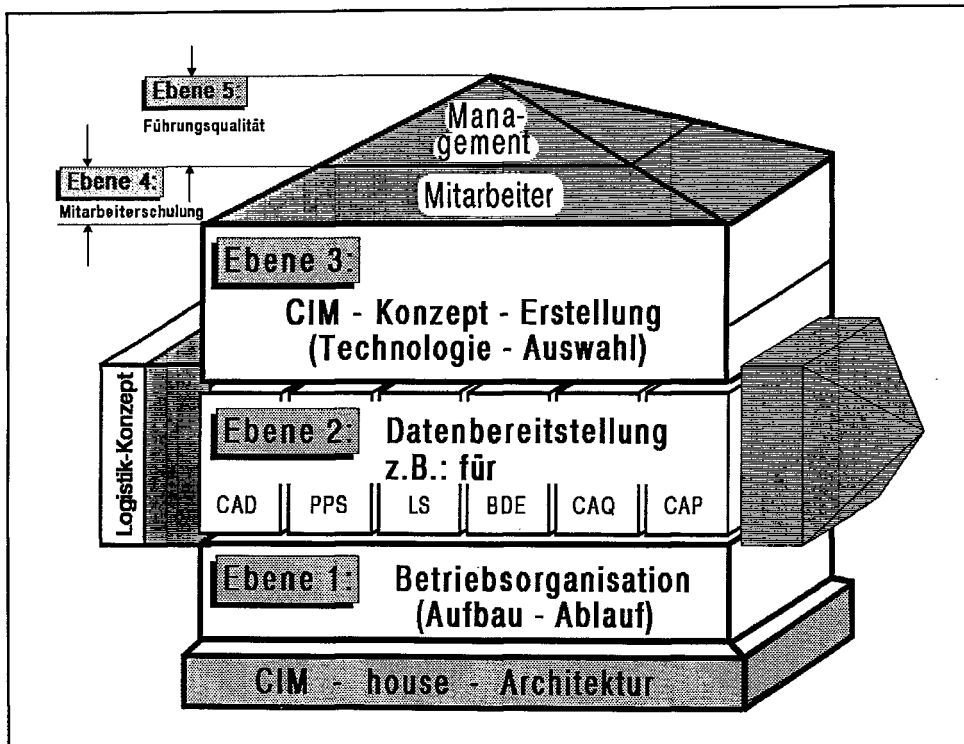


Bild 14: Umsetzung der Unternehmensstrategie im CIM-house-Modell

Die beste Organisationsgestaltung und Technikauswahl nützt also nichts, wenn nicht die Menschen innerhalb dieser Organisation und Technik ihr Engagement und ihren Sachverstand mit einbringen.

Bild 14 macht diesen Sachverhalt mit der Einführung der Ebenen 4 und 5 im CIM-house-Modell noch einmal deutlich. Die Durchsetzung der Unternehmensstrategie durch Herstellung der Informationsverfügbarkeit wird erst dann erreicht, wenn die geänderten Randbedingungen in der Geschäftsführung, bei den Mitarbeitern und in der Organisation im Wechselspiel zur Technik angemessen berücksichtigt wurden. Der Unternehmenserfolg ist nur über die Zufriedenheit aller am Projekt Beteiligten dauerhaft zu erreichen.